

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international**



**(43) Date de la publication internationale
28 octobre 2004 (28.10.2004)**

PCT

**(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/092983 A2**

(51) Classification internationale des brevets⁷ : G06F 17/50

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2004/000891

(22) Date de dépôt international : 9 avril 2004 (09.04.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/04552 11 avril 2003 (11.04.2003) FR

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ESI SOFTWARE [FR/FR]; 99, rue des Solets, F-94150 Rungis (FR).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : EL KHALDI, Fouad [FR/FR]; 15, rue de Saint-Cloud, F-91540 Mennecy (FR). LAMBRIKS, Marc [NL/NL]; Cantharel 16, NL-2925 DJ Krimpen Aan Den IJssel (NL). SCHULZE, Dietmar [DE/DE]; Seelingstrasse 24, 14059 Berlin (DE).

(74) Mandataires : BREESE, Pierre etc.; Breese-Majerowicz, 3, avenue de l'Opéra, F-75001 Paris (FR).

(54) Title: REVERSE PARAMETRIC ENGINEERING METHOD FOR THE DESIGN OF TOOLS

(54) Titre : PROCEDE PARAMETRIQUE D'INGÉNIERIE INVERSE POUR LA CONCEPTION D'OUTILLAGE

(57) Abstract: The invention relates to a reverse parametric engineering method for the design of tools, characterised in comprising the following steps: importing an existing model [the design of the tool for the existing piece], production of a template for the existing tool, separation of the tool from the piece, cataloguing [saving in the form of a numerical database structured in the form of a catalogue], generating the existing tool using the section lines and characteristic lines, removing the original piece, parameterisation of the template of the existing tool [creation of a parameter profile on the section lines and the characteristic lines], importing the new piece, matching the parameter template to the new piece and creating the new model, in other words the new tool for the new piece.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un procédé paramétrique d'ingénierie inverse pour la conception d'outillage caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à importer un modèle existant [la conception d'outillage existant pour la pièce existante]; réaliser un gabarit de l'outillage existant - séparer l'outillage de la pièce ; cataloguer [sauvegarder dans une base de données numériques structurée sous forme de catalogue] la création de l'outillage existant en utilisant des lignes de section et les lignes caractéristiques ; retirer la pièce originale ; paramétriser le gabarit de l'outillage existant [création d'un profil paramétrique sur les lignes de section et les lignes caractéristiques] ; importer la nouvelle pièce ; faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce ; créer le nouveau modèle, c'est-à-dire le nouvel outillage pour la nouvelle pièce.

WO 2004/092983 A2

PROCEDE PARAMETRIQUE D'INGENIERIE INVERSE
POUR LA CONCEPTION D'OUTILLAGE

La présente invention se rapporte au domaine des
5 procédés de simulation de l'emboutissage.

La présente invention se rapporte plus
particulièrement à un procédé paramétrique d'ingénierie
inverse pour la conception d'outillage.

10 Le processus classique de création de matrices suit un
cycle d'itérations : de conception, d'évaluation et de mise
au point à partir des données de la pièce, avec de fréquents
aller et retour entre les étapes.

15 Les procédés connus de l'art antérieur consistent à
réaliser des simulations à partir d'un fichier de CAO. Un
rapport est produit à l'issu des étapes de simulation mais
chaque nouvelle simulation est réalisée sans prendre en
compte les résultats des précédentes : il n'y a pas dans les
20 procédés de l'art antérieur de capitalisation en fonction
des travaux déjà réalisés.

La présente invention entend remédier aux
inconvénients de l'art antérieur en permettant de
capitaliser sur l'expérience acquise et de réutiliser les
25 travaux déjà effectués.

30 A cet effet, l'invention concerne, dans son acception
la plus générale un procédé paramétrique d'ingénierie
inverse pour la conception d'outillage, caractérisé en ce
qu'il comporte les étapes consistant à :

- importer un modèle existant [la conception
d'outillage existant pour la pièce existante] ;
- réaliser un gabarit de l'outillage existant :
 - séparer l'outillage de la pièce ;

- cataloguer [sauvegarder dans une base de données numériques structurée sous forme de catalogue] la création de l'outillage existant en utilisant des lignes de section et les lignes caractéristiques ;

5

- retirer la pièce originale ;

• paramétriser le gabarit de l'outillage existant [création d'un profil paramétrique sur les lignes de section et les lignes caractéristiques] ;

10

• importer la nouvelle pièce ;

• faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce ;

• créer le nouveau modèle, c'est-à-dire le nouvel outillage pour la nouvelle pièce.

15

Selon une première variante, l'étape consistant à faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce est réalisée de façon automatique.

Selon une seconde variante, l'étape consistant à faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce est réalisée de façon interactive.

On comprendra mieux l'invention à l'aide de la description, faite ci-après à titre purement explicatif, 25 d'un mode de réalisation de l'invention, en référence aux figures annexées :

• la figure 1 illustre le processus itératif de création de matrices ;

30

• la figure 2 présente la méthodologie de fabrication d'une matrice ;

• la figure 3 présente l'entrée du procédé d'ingénierie inverse conforme à l'invention ;

• les figures 4, 5 et 6 illustrent le procédé d'ingénierie inverse conforme à l'invention.

Le procédé selon l'invention permet de concevoir le dessin de la nouvelle matrice en travaillant sur les conceptions d'un outillage existant et d'une nouvelle pièce. La méthodologie de fabrication d'une matrice est représentée 5 figure 2.

Les données à fournir en entrée pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention sont :

- la nouvelle pièce
- l'outillage existant pour la pièce existante.

10 On décompose ensuite l'outillage existant en traçant d'une façon automatique notamment la ligne d'entrée de la matrice et en reconstruisant les profils.

Une autre étape consiste à re-composer la nouvelle matrice en utilisant les différentes entités paramétriques 15 (Profils, surface serre-flan, etc.)

L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de l'invention sans pour 20 autant sortir du cadre du brevet.

REVENDICATIONS

1. Procédé paramétrique d'ingénierie inverse pour la conception d'outillage caractérisé en ce qu'il comporte les 5 étapes consistant à :

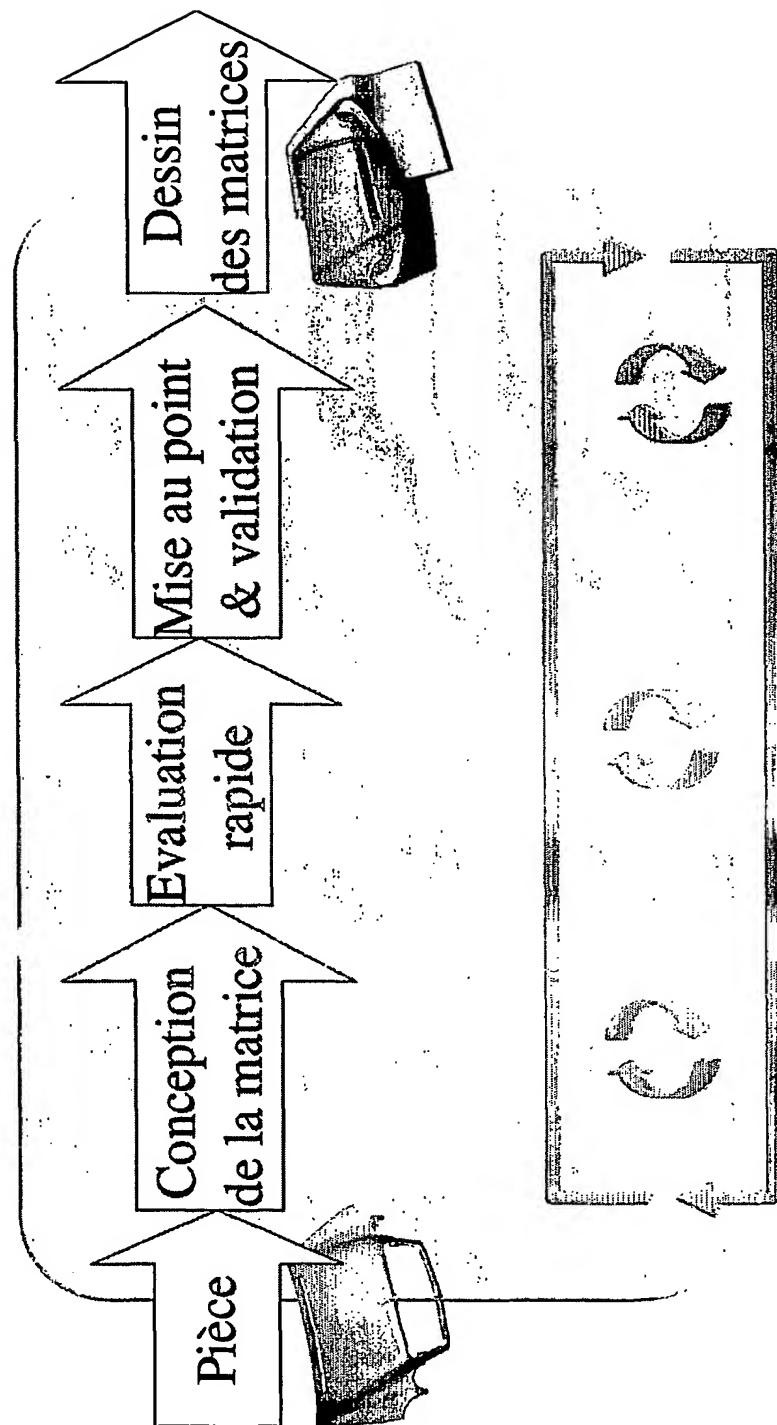
- importer un modèle existant [la conception d'outillage existant pour la pièce existante] ;
- réaliser un gabarit de l'outillage existant :
 - séparer l'outillage de la pièce ;
 - cataloguer [sauvegarder dans une base de données numériques structurée sous forme de catalogue] la création de l'outillage existant en utilisant des lignes de section et les lignes caractéristiques ;
 - retirer la pièce originale ;
- paramétrier le gabarit de l'outillage existant [création d'un profil paramétrique sur les lignes de section et les lignes caractéristiques] ;
- importer la nouvelle pièce ;
- faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce ;
- créer le nouveau modèle, c'est-à-dire le nouvel outillage pour la nouvelle pièce.

25 2. Procédé paramétrique d'ingénierie inverse pour la conception d'outillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape consistant à faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce est réalisée de façon automatique.

30 3. Procédé paramétrique d'ingénierie inverse pour la conception d'outillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape consistant à faire correspondre le gabarit paramétrique avec la nouvelle pièce est réalisée de façon 35 interactive.

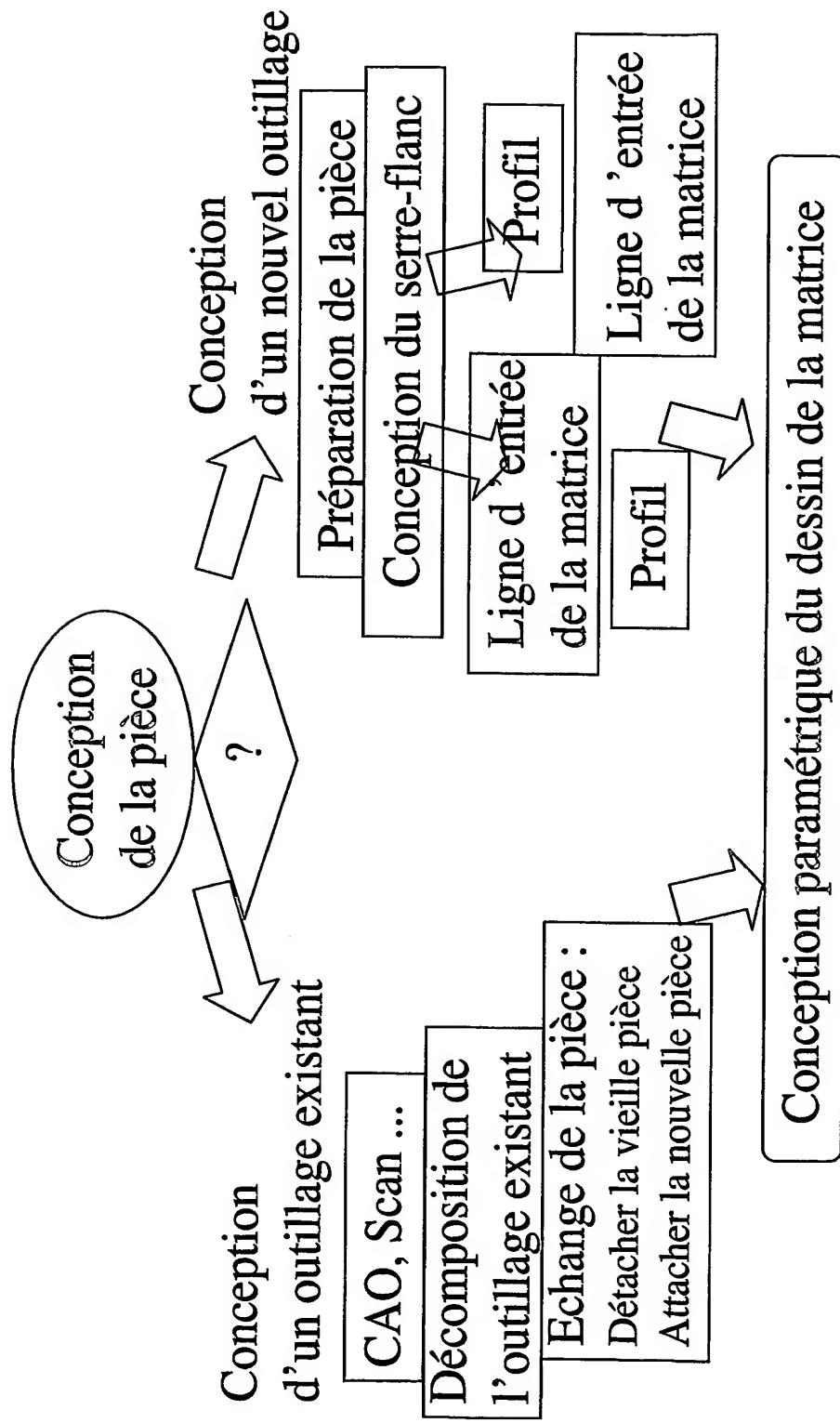
1/6

Figure 1



2/6

Figure 2



3/6

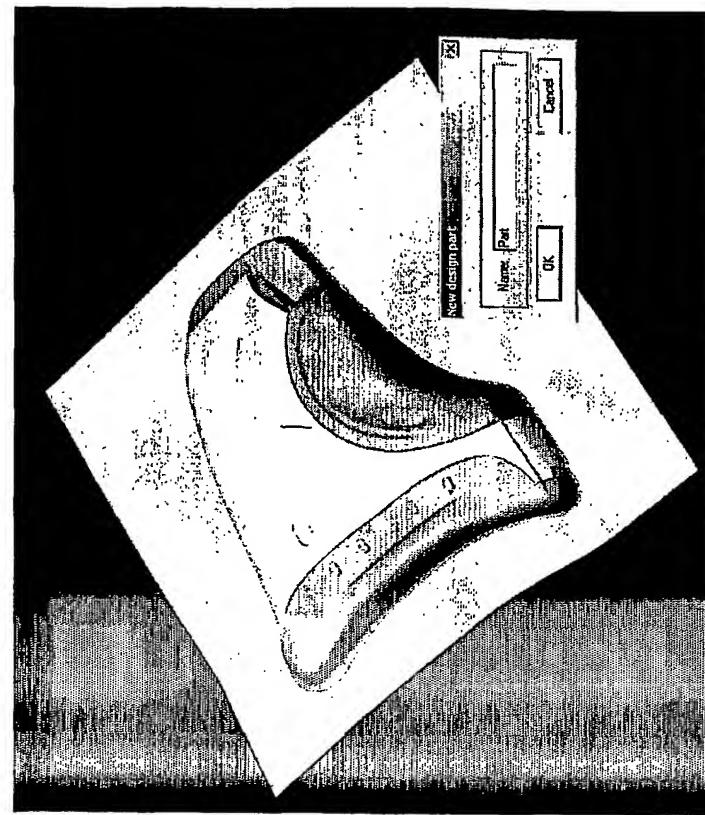


Figure 3

Outilage existant
pour la pièce existante

Nouvelle pièce

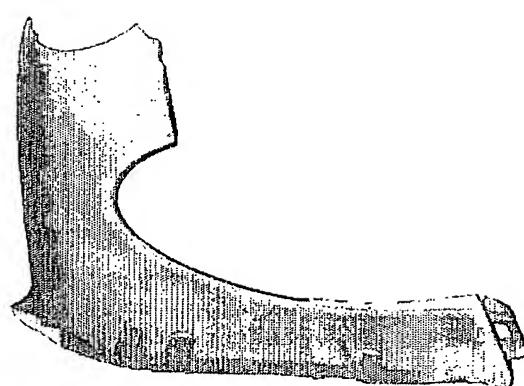
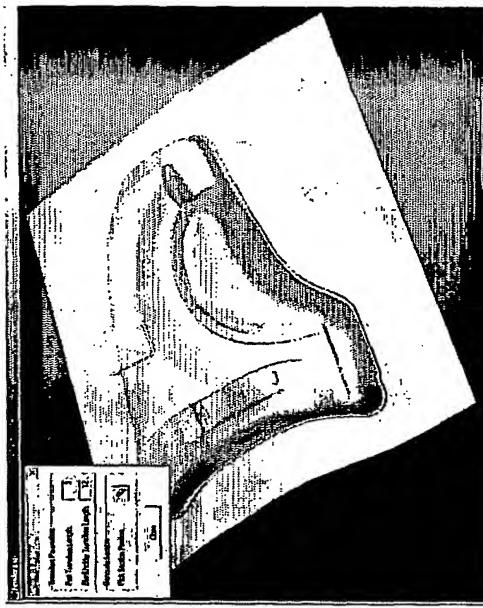
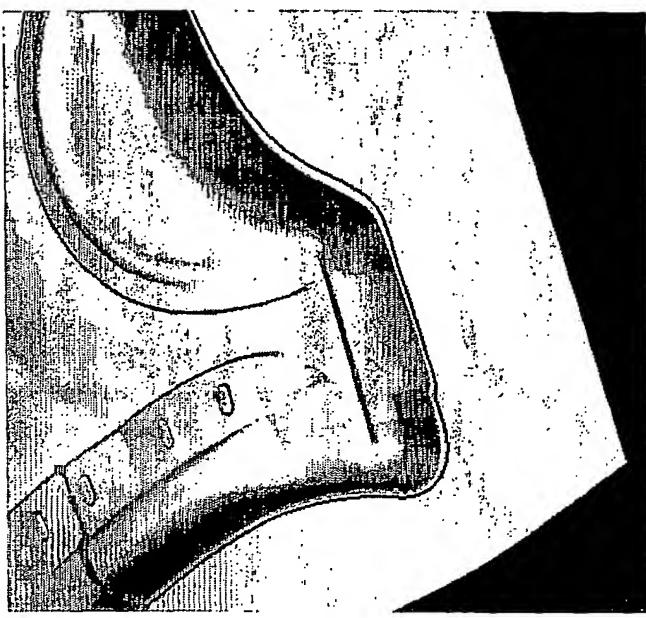


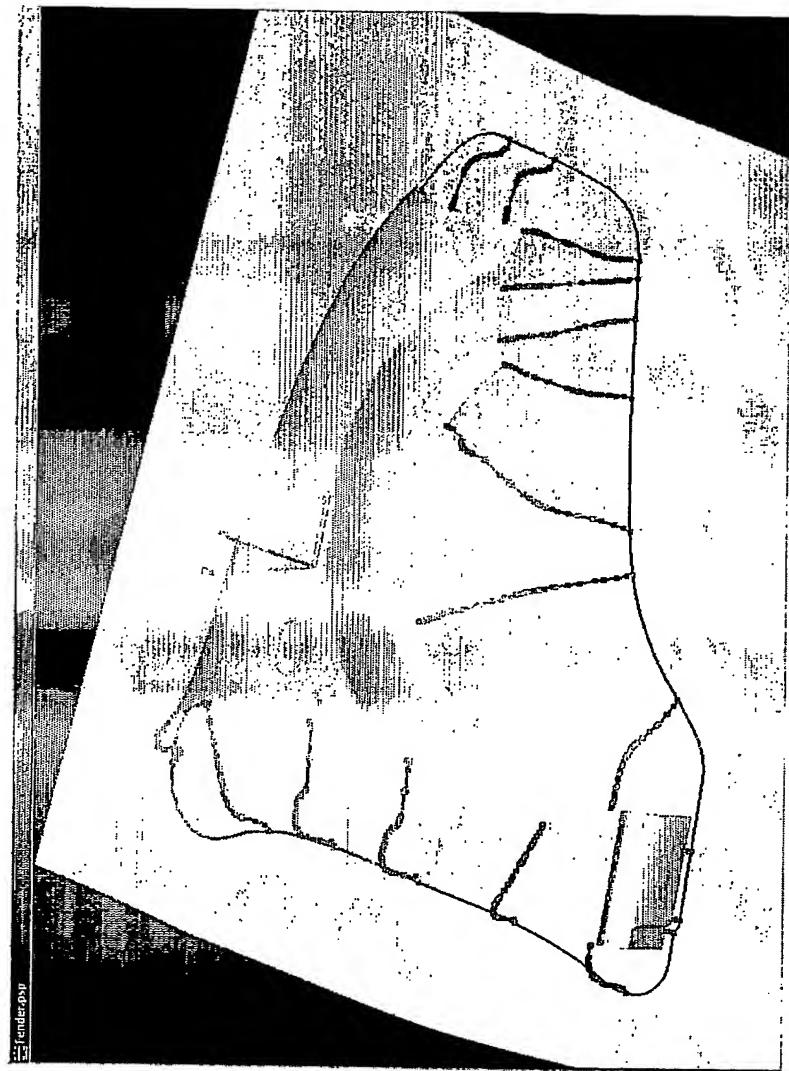
Figure 4



Décomposition de l'outillage existant : ligne d'entrée de la matrice

5/6

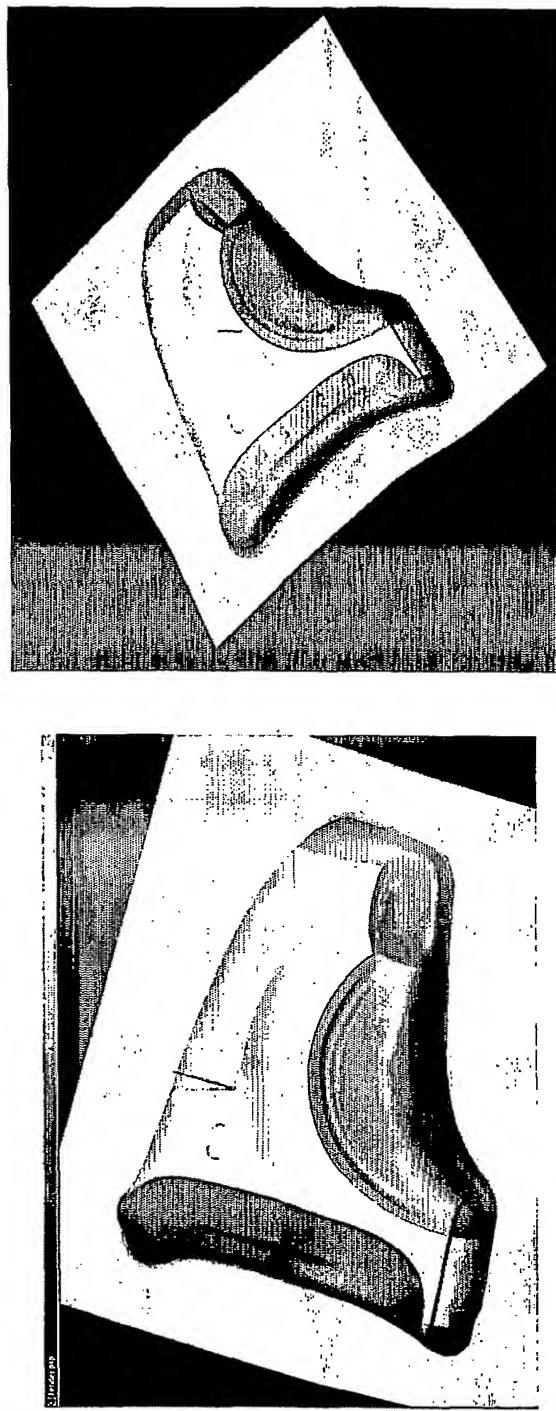
Figure 5



Décomposition de l'outillage existant : reconstruction du profil

6/6

Figure 6



Outillage existant pour
la pièce existante

Nouvel outillage